

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Veröffentlichung
10 DE 196 80 967 T 1

51 Int. Cl. 6:
C 03 C 3/091
C 03 C 3/093

(AP)

der internationalen Anmeldung mit der
57 Veröffentlichungsnummer: WO 97/11920
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 int. Pat. ÜG)
21 Deutsches Aktenzeichen: 196 80 967.3
86 PCT-Aktenzeichen: PCT/JP96/02751
86 PCT-Anmeldetag: 25. 9. 96
87 PCT-Veröffentlichungstag: 3. 4. 97
43 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 4. 12. 97

DE 196 80 967 T 1

30 Unionspriorität:

7/276760 28.09.95 JP

71 Anmelder:

Nippon Electric Glass Co., Ltd., Otsu, Shiga, JP

74 Vertreter:

RA u. PA Volkmar Tetzner; PA Michael Tetzner; RA
Thomas Tetzner, 81479 München

72 Erfinder:

Miwa, Shinkichi, Otsu, Shiga, JP

54 Alkalifreies Glassubstrat

DE 196 80 967 T 1

Alkalifreies Glassubstrat

Die vorliegende Erfindung betrifft ein alkalifreies Glassubstrat zur Verwendung als Substrat für eine Anzeigeeinheit, beispielsweise eine Flüssigkristallanzeigeeinheit oder eine EL-Anzeigeeinheit, für einen Filter, einen Sensor usw.

Bisher wurde üblicherweise ein Glassubstrat als Substrat für eine flache Anzeigetafel, wie etwa eine Flüssigkristallanzeigeeinheit, für einen Filter, einen Sensor oder ähnliches verwendet.

Auf der Oberfläche eines derartigen Glassubstrats werden eine lichtdurchlässige leitfähige Schicht, eine Isolierschicht, eine Halbleiterschicht und eine Metallschicht aufgebracht und mit Hilfe von photolithographischen Ätzverfahren (Photo-Ätzen) verschiedene Schaltkreise bzw. Muster ausgeformt. Bei derartigen Aufbringungs- und Photo-Ätzungsvorgängen wird das Glassubstrat verschiedenen Wärmebehandlungen sowie chemischen Behandlungen unterzogen.

Bei einer Aktivmatrix-Flüssigkristallanzeigeeinheit mit Dünnschichttransistoren (TFT) werden beispielsweise die Isolierschicht und die lichtdurchlässige, leitfähige Schicht auf das Glassubstrat aufgebracht und mittels Photo-Ätzung eine Anzahl von Dünnschichttransistoren aus amorphem oder polykristallinem Silizium ausgeformt. Bei diesen Verfahren wird das Glassubstrat einer Wärmebehandlung bei einer Temperatur unterzogen, die in der Größenordnung von mehreren 100 °C liegt, sowie einer chemischen Behandlung mit verschiedenen Chemikalien, wie etwa Schwefelsäure, Salzsäure, Alkalilösung,

96 80 96

Fluorwasserstoffsäure und gepufferter Fluorwasserstoffsäure.

5 Gepufferte Fluorwasserstoffsäure wird neben anderen
Stoffen häufig zum Ätzen der Isolierschicht eingesetzt.
Die gepufferte Fluorwasserstoffsäure neigt jedoch dazu,
ein Glas derart zu erodieren, daß es zu einer
Oberflächentrübung kommt. Außerdem kommt es zu einer
10 Reaktion mit einem Bestandteil des Glases und es ent-
steht ein Reaktionsprodukt, das das Gitter oder die Po-
ren eines im Verfahren verwendeten Filtersiebs verstop-
fen oder am Glassubstrat anhaften kann.

15 Andererseits wird Salzsäure zum Ätzen von ITO- und
Chromschichten verwendet. Die Salzsäure neigt jedoch
dazu, das Glas derart zu erodieren, daß an seiner Ober-
fläche Verfärbungen, Trübungen und Sprünge entstehen.
Es ist daher sehr wichtig, daß das verwendete Glassub-
20 strat sowohl gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure als
auch gegen Salzsäure widerstandsfähig ist.

Somit muß ein Glassubstrat, das in einer Aktivmatrix-
Flüssigkeitsanzeigeeinheit mit Dünnschichttransistoren
verwendet wird, die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- 25
1. Es darf im wesentlichen kein Alkalimetalloxid ent-
halten, da andernfalls während der Wärmebehandlung
Alkaliionen in ein bereits aufgebrachtes Halbleiter-
material diffundieren, was zu einer Beeinträchtigung
30 der Eigenschaften der betreffenden Schicht führt.
 2. Die Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien muß so
hoch sein, daß Chemikalien, wie etwa die verschie-

196 80 367 71

denen beim Photo-Ätzen verwendeten Säuren und Laugen, keine Erosion verursachen.

5 3. Während eines Ablagerungs- oder Abkühlungsvorgangs darf es aufgrund der Wärmebehandlung nicht zu Wärmekontraktionen kommen. Aus diesem Grund muß das Glassubstrat eine hohe Glasübergangstemperatur aufweisen. So ist beispielsweise bei den Flüssigkristallanzeigen von Dünnschichttransistoren mit polykristallinem Silizium eine Glasübergangstemperatur des Glassubstrats von wenigstens 650°C nötig, da hier Bearbeitungstemperaturen von wenigstens etwa 600°C auftreten.

10
15 Im Hinblick auf Schmelz- und Formbarkeit muß das betreffende Glassubstrat außerdem auch noch die folgenden Eigenschaften aufweisen:

- 20 4. exzellente Schmelzbarkeit, so daß im Glas keine Fehler aufgrund schlechter Schmelzbarkeit auftreten, die das Glassubstrat beeinträchtigen würden, sowie
- 25 5. hoher Entglasungswiderstand, so daß während des Schmelzens und Formens keine Verunreinigungen im Glas entstehen.

30 In letzter Zeit werden elektronische Geräte, beispielsweise Geräte mit Aktivmatrix-Flüssigkristallanzeigeeinheiten des TFT-Typs, immer häufiger auch privat genutzt. Sie sollten daher nur ein geringes Gewicht aufweisen. Dementsprechend muß auch das Glassubstrat relativ leicht sein, wozu eine Verringerung seiner Dicke wünschenswert ist. Gleichzeitig steigt aber die Größe derartiger elektronischer Geräte. Hierbei sind der Re-

1985 80 967 11

duzierung der Dicke natürlich Grenzen gesetzt, da die Festigkeit des Glases berücksichtigt werden muß. Es ist daher nötig, die Dichte des Glases zu reduzieren, um das Gewicht des Glassubstrates zu verringern.

Für Aktivmatrix-Flüssigkristallanzeigen des TFT-Typs wurde bisher üblicherweise alkalifreies Glasmaterial, beispielsweise Quarzglas, Barium-Borsilikat-Glas und Aluminiumsilikat-Glas verwendet, die allerdings alle ihre jeweiligen Vor- und Nachteile besitzen.

So weist insbesondere das Quarzglas zwar eine ausgesprochen gute chemische Widerstandsfähigkeit und eine ausgezeichnete Wärmebeständigkeit sowie eine geringe Dichte auf. Die Materialkosten sind jedoch bei Quarzglas sehr hoch.

Barium-Borsilikat-Glas ist unter der Warennummer 7059 von Corning im Handel erhältlich. Allerdings ist dieses Glas weniger widerstandsfähig gegen Säuren, so daß es an der Oberfläche des Glassubstrats leicht zu Umbildungen, Trübungen und Unebenheiten kommt. Darüberhinaus kann ein Elutionsbestandteil des Substrats eine chemisch Lösung verunreinigen. Außerdem besitzt dieses Glas nur eine niedrige Glasübergangstemperatur und neigt leicht zu Wärmekontraktion und wärmebedingter Formänderung. Damit ist seine Wärmebeständigkeit unzureichend. Die Dichte des Glases ist mit $2,76 \text{ g/cm}^3$ relativ hoch.

Das Aluminiumsilikat-Glas ist hingegen äußerst wärmebeständig. Allerdings weisen die meisten im Handel erhältlichen Glassubstrate eine relativ schlechte Schmelzbarkeit auf und sind für die Massenfertigung un-

geeignet. Daneben besitzen die meisten dieser Glassubstrate eine hohe Dichte von wenigstens $2,7 \text{ g/cm}^3$ und eine relativ geringe Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäuren. Zur Zeit ist kein Glassubstrat bekannt, daß alle notwendigen Eigenschaften besitzt.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein alkalifreies Glassubstrat zu beschreiben, daß alle oben genannten Eigenschaften 1. bis 5. und eine Dichte von $2,6 \text{ g/cm}^3$ oder weniger aufweist.

Ein alkalifreies Glassubstrat gemäß der vorliegenden Erfindung besteht im wesentlichen aus den folgenden Gewichtsanteilen: 58,0 bis 68,0 % SiO_2 , 10,0 bis 25,0 % Al_2O_3 , 3,0 bis 15,0 % B_2O_3 , 0 bis 2,9 % MgO , 0 bis 8,0 % CaO , 0,1 bis 5,0 % BaO , 0,1 bis 10,0 % SrO , 0 bis 5,0 % ZnO , 0 bis 5,0 % ZrO_2 und 0 bis 5,0 % TiO_2 , während es im wesentlichen kein Alkalimetalloxid enthält.

Es wird nun im folgenden zuerst auf die Gründe dafür eingegangen, daß das erfindungsgemäße alkalifreie Glassubstrat die genannten Bestandteile in der erwähnten Zusammensetzung enthält.

SiO_2 dient zur Ausbildung der Gitterstruktur des Glases. Wird der Gehalt an SiO_2 erhöht, so kann die Dichte leicht bis auf $2,55 \text{ g/cm}^3$ oder darunter sinken. Deshalb ist bei der vorliegenden Erfindung ein Gehalt an SiO_2 von wenigstens 58,0 % vorgesehen. Liegt der Gehalt an SiO_2 allerdings bei über 68,0 %, so steigt die Viskosität bei hohen Temperaturen derart an, daß die Schmelzbarkeit beeinträchtigt wird. Außerdem ver-

schlechtert sich die Entglasungsneigung so erheblich, daß sich auf Entglasung zurückzuführende Verunreinigungen in Form von Cristobalit im Glas niederschlagen können. Aus diesem Grund liegt der Gehalt an SiO_2 vorzugsweise bei 58,5 bis 67,0 %.

Al_2O_3 trägt wesentlich zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit, zur Verringerung der Entglasungsneigung des Glases und zur Verringerung seiner Dichte bei. Der Gehalt an Al_2O_3 liegt bei 10,0 bis 25,0 %, vorzugsweise bei 15,0 bis 23,0 %. Sinkt der Gehalt auf unter 10,0 %, so steigt die Neigung zur Entglasung und es können sich durch Entglasung entstandene Verunreinigungen in Form von Cristobalit im Glas niederschlagen. Außerdem sinkt die Glasübergangstemperatur. Übersteigt der Gehalt andererseits 25,0 %, dann sinkt die Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure und es kommt leicht zu Oberflächentrübungen des Glassubstrates. Darüber hinaus steigt auch die Viskosität des Glases bei hohen Temperaturen an und die Schmelzbarkeit verschlechtert sich.

B_2O_3 dient als Schmelzmittel dazu, die Viskosität zu senken und die Schmelzbarkeit zu erhöhen. Der Gehalt an B_2O_3 beträgt 3,0 bis 15,0 %, vorzugsweise 6,5 bis 15,0 % und besonders bevorzugt 8,5 bis 15,0 %. Liegt der B_2O_3 -Anteil bei unter 3,0 %, erfüllt das B_2O_3 seine Funktion als Schmelzmittel nur mehr unzureichend und die Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure sinkt. Übersteigt der Gehalt 15,0 %, dann sinkt die Glasübergangstemperatur derart, daß die Wärmebeständigkeit beeinträchtigt wird. Außerdem sinkt dann auch die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren.

MgO wird beigesetzt, um zur besseren Schmelzbarkeit des Glases die Viskosität bei hohen Temperaturen zu verringern, ohne daß dabei die Glasübergangstemperatur sinkt. Außerdem ist MgO dasjenige zweiwertige Erdalkalioxid, das die größte Wirkung hinsichtlich einer Verringerung der Dichte besitzt. Ein hoher Gehalt an MgO ist jedoch insofern von Nachteil, als er die Neigung zur Entglasung erhöht. Der Anteil an MgO beträgt deshalb 0 bis 2,9 %, vorzugsweise 0 bis 1 %.

Wie MgO verringert auch CaO die Viskosität bei hohen Temperaturen, ohne die Glasübergangstemperatur zu senken, und erhöht somit die Schmelzbarkeit des Glases. Der Gehalt an CaO beträgt 0 bis 8,0 %, vorzugsweise 1,8 bis 7,5 % und besonders bevorzugt 2,1 bis 7,5 %. Ein Gehalt von über 8,0 % ist unvorteilhaft, da dann die Widerstandsfähigkeit des Glases gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäuren beträchtlich sinkt. Insbesondere wenn das Glas einer Behandlung mit gepufferten Fluorwasserstoffsäuren unterzogen wird, schlägt sich ein große Menge eines Produkts der Reaktion zwischen dem im Glas vorhandenen CaO-Anteil und der gepufferten Fluorwasserstoffsäure an der Oberfläche des Glases nieder und es kommt leicht zu einer Trübung des Glassubstrats. Außerdem ist auch eine Verunreinigung der auf dem Glassubstrat ausgeformten Elemente sowie der chemische Lösung durch das Reaktionsprodukt zu erwarten.

Der BaO-Anteil dient dazu, die chemische Widerstandsfähigkeit des Glases und seine Beständigkeit gegen Entglasung zu erhöhen. Der Gehalt an BaO beträgt 0,1 bis 5,0 %, vorzugsweise 0,1 bis 4,5 %. Liegt der Gehalt bei unter 0,1 %, ist es schwierig die genannte Wirkung zu

erzielen. Ein Gehalt von über 5,0 % bringt den Nachteil mit sich, daß sich die Dichte des Glases erhöht.

5 Wie BaO dient auch SrO dazu, die chemische Widerstandsfähigkeit des Glases und seine Beständigkeit gegen Entglasung zu erhöhen. Anders als beim BaO wird dabei die Schmelzbarkeit jedoch kaum beeinträchtigt. Ein hoher Gehalt an SrO ist insofern von Nachteil, als dadurch die Dichte des Glases erhöht wird. Deshalb beträgt der
10 Gehalt an SrO 0,1 bis 10,0 %, vorzugsweise 1,0 bis 9,0 %.

Der Gehalt an SrO beträgt 0,1 bis 15,0 %, vorzugsweise 3,5 bis 15,0 % und besonders bevorzugt 5,0 bis 15,0 %.
15 Liegt der Gehalt bei unter 0,1 %, dann läßt sich die oben genannte Wirkung nur mehr schwer erzielen. Andererseits ist ein Anteil von über 15,0 % insofern von Nachteil, als er zu einer höheren Dichte des Glases führt.

20 ZnO dient zur Verbesserung der Schmelzbarkeit und der Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäuren. Der Gehalt an ZnO beträgt 0 bis 5,0 %. Wenn der Gehalt 5,0 % übersteigt, neigt das Glas zur Entglasung.
25 Außerdem sinkt die Glasübergangstemperatur derart ab, daß die Wärmebeständigkeit beeinträchtigt wird.

Im übrigen führt ein Gesamtgehalt an MgO, CaO, SrO, BaO und ZnO von unter 5,0 % dazu, daß die Viskosität bei
30 hohen Temperaturen ansteigt, wodurch die Schmelzbarkeit abnimmt und das Glas zur Entglasung neigt. Andererseits ist ein Gesamtgehalt an MgO, CaO, SrO, BaO und ZnO von mehr als 20,0 % nachteilig, da sich dadurch die Dichte des Glases erhöht.

5 ZrO_2 verbessert die chemische Widerstandsfähigkeit und
zwar insbesondere die Hitzebeständigkeit des Glases und
erhöht außerdem durch Verringerung der Viskosität bei
hohen Temperaturen seine Schmelzbarkeit. Der Gehalt an
 ZrO_2 beträgt 0 bis 5,0 %, vorzugsweise 0,1 bis 4,0 %.
Übersteigt der Gehalt 5,0 %, so steigt die Entglasungs-
temperatur derart an, daß es leicht zu einem Nieder-
schlag des Entglasungsprodukts Zirkon kommt.

10 Auch TiO_2 dient zur Verbesserung der chemischen Wider-
standsfähigkeit und zwar insbesondere der Widerstands-
fähigkeit gegenüber Säuren. Außerdem verringert TiO_2
15 die Viskosität bei hohen Temperaturen und erhöht damit
die Schmelzbarkeit und es verhindert eine Verfärbung
aufgrund ultravioletter Strahlung. Insbesondere
Flüssigkristallanzeigeeinheiten werden während ihrer
Herstellung manchmal mit ultraviolettem Licht be-
strahlt, um organische Substanzen vom Glassubstrat zu
20 entfernen. Eine Verfärbung des Glassubstrats durch ul-
traviolette Strahlen ist jedoch nachteilig, weil sie
die Lichtdurchlässigkeit verringert. Es ist demnach
wünschenswert, daß das verwendete Glassubstrat durch
ultraviolette Strahlung nicht verfärbt wird. Ein Gehalt
25 von TiO_2 von über 5,0 % ist andererseits insofern von
Nachteil, als das Glas dann ebenfalls zur Verfärbung
neigt. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es auch
möglich, andere Bestandteile als die oben beschriebenen
zuzusetzen, solange dies die Eigenschaften des Glassub-
30 strats nicht beeinträchtigt. So ist es beispielsweise
möglich, als Klärmittel Bestandteile wie etwa As_2O_3 ,
 Sb_2O_3 , F_2 , Cl_2 , SO_3 und SnO_2 und auch Metallpulver wie
Al und Si hinzuzufügen.

Allerdings ist es nicht wünschenswert, daß das Glas Alkalimetalloxid enthält, da dies die Eigenschaften der verschiedenen auf dem Glassubstrat ausgeformten Schichten oder Halbleiterelemente verschlechtert.

Das üblicherweise als Schmelzmittel verwendete PbO führt zu einer erheblichen Verschlechterung der chemischen Widerstandsfähigkeit des Glases und bringt den Nachteil mit sich, daß es während des Schmelzens von der Oberfläche der Schmelze verdunsten und dann die Umwelt belasten kann.

Auch P_2O_5 wird normalerweise als Schmelzmittel eingesetzt. P_2O_5 besitzt allerdings den Nachteil, daß es zu einer Phasentrennung des Glases führt und dessen chemische Widerstandsfähigkeit beträchtlich verringert.

Wird CuO beigegeben, so verfärbt sich das Glas und kann dann nicht als Glassubstrat für eine Anzeigeeinheit verwendet werden.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße alkalifreie Glassubstrat unter Bezugnahme auf spezifische Beispiele noch näher beschrieben.

In den Tabellen 1 bis 3 sind erfindungsgemäße Glasproben (Proben Nr. 1 bis 10) sowie Vergleichsglasproben (Proben Nr. 11 bis 14) aufgeführt.

Jede in den Tabellen aufgeführte Probe wurde wie folgt vorbereitet. Zuerst wurde Glasmaterial mit der in den Tabellen genannten Zusammensetzung vorbereitet. Das Glasmaterial wurde dann in einem Platinschmelztiegel gegeben und bei einer Temperatur von $1.580\text{ }^{\circ}\text{C}$ für 24

Stunden geschmolzen. Danach wurde das geschmolzene Glasmaterial auf eine Kohlenstoffplatte gegossen und zu einer Platte geformt.

5 Wie aus den Tabellen hervorgeht, besaß jede erfindungs-
gemäße Probe Nr. 1 bis 10 eine Dichte von höchstens
2,51 g/cm³ und eine Glasübergangstemperatur von wenig-
stens 668 °C. Die Proben Nr. 1 bis 10 zeigten eine aus-
gezeichnete Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure und
10 gepufferte Fluorwasserstoffsäure sowie eine äußerst hohe
Beständigkeit gegen Entglasung. Außerdem war bei jeder
der Proben 1 bis 10 die einer Viskosität von 10^{2,5}
Poise entsprechende Temperatur höchstens 1.625 °C. So-
mit zeigte jede der erfindungsgemäßen Proben Nr. 1 bis
15 10 ausgezeichnete Eigenschaften.

Dagegen zeigte die Vergleichsprobe Nr. 11 einen gerin-
geren Widerstand gegen Entglasung. Probe Nr. 12 wies
eine schlechtere chemische Widerstandsfähigkeit und
20 einen geringen Entglasungswiderstand auf. Probe Nr. 13
besaß eine hohe Dichte. Probe Nr. 14 zeigte einen ge-
ringen Entglasungswiderstand und die Temperatur bei
10^{2,5} Poise war so hoch, daß hier nur eine schlechte
Schmelzbarkeit vorhanden war.

25 Die in den Tabellen genannte Dichte wurde im bekannten
Verfahren nach Archimedes ermittelt. Die Glasübergang-
stemperatur wurde nach dem ASTM-C336-71-Verfahren
gemessen.

30 Die Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure wurde danach
bewertet, in welchem Zustand sich die Glassubstratober-
fläche befand, nachdem jede Probe optisch poliert und
bei 80 °C für 24 Stunden in eine 10 Gew.-%ige Salzsäure

eingetaucht wurde. Die Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure wurde gemäß dem Zustand bewertet, den die Glassubstratoberfläche aufwies, nachdem jede Probe optisch poliert und bei 20°C für 30 Minuten in eine gepufferte Fluorwasserstoffsäurelösung mit einem Gewichtsanteil von 38,7 % Ammoniumfluorid und 1,6 % Fluorwasserstoffsäure eingetaucht wurde. Die Symbole X, Δ bzw. O stehen dabei für das Vorhandensein von Trübungen oder Sprüngen auf der Glassoberfläche, für eine geringe Eintrübung bzw. für das Fehlen einer Veränderung.

Die Beständigkeit gegen Entglasung wurde bestimmt, indem von jeder Probe Glaspulver mit einer Partikelgröße von 300 bis 500 μm entnommen und zur Wärmebehandlung bei 1.100°C für 100 Stunden in eine Platinwanne gelegt wurde, wobei man die Entglasung beobachtete. Die Symbole X bzw. O stehen für das Eintreten einer selbst geringfügigen Entglasung bzw. für das fehlende Eintreten einer Entglasung.

Mit " $10^{2,5}$ -Poise-Temperatur" ist die Temperatur gemeint, die einer Viskosität bei hohen Temperaturen von $10^{2,5}$ Poise entspricht. Je niedriger diese Temperatur ist, desto besser ist die Schmelzformbarkeit.

Wie bereits beschrieben, betrifft die vorliegende Erfindung ein alkalifreies Glassubstrat, das im wesentlichen kein Alkalimetalloxid enthält, eine sehr hohe Wärmebeständigkeit und chemische Beständigkeit sowie eine ausgezeichnete Schmelzformbarkeit aufweist und eine geringe Dichte von höchstens 2,55 g/cm³ besitzt.

5

Das erfindungsgemäße alkalifreie Glassubstrat kann, wie bereits erwähnt, als Substrat für Anzeigeeinheiten, wie etwa eine Flüssigkristallanzeigeeinheit oder eine EL-Anzeigeeinheit, für einen Filter, einen Sensor und ähnliches verwendet werden und ist besonders als Glassubstrat für Aktivmatrix-Flüssigkristallanzeigeeinheiten mit Dünnschichttransistoren geeignet, die nur ein geringes Gewicht besitzen dürfen.

Tabelle 1

05 196 80 967 72

Probe Nr. Zusammensetzung	(Gew.%) erfindungsgemäße Proben							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	60.0	61.0	59.9	62.5	64.0	61.5	61.0	63.0
Al_2O_3	17.0	18.0	16.5	20.5	21.0	19.0	13.5	17.0
B_2O_3	9.0	11.0	9.0	6.0	6.5	7.5	8.5	10.0
MgO	—	0.5	—	1.5	0.5	1.0	—	—
CaO	5.5	3.5	2.1	6.0	7.0	3.0	2.5	7.5
BaO	4.0	1.0	3.5	1.5	0.5	0.5	2.0	0.5
SrO	3.5	2.0	6.5	1.5	0.5	5.0	9.0	1.0
ZnO	0.5	1.0	0.5	—	—	1.0	—	1.0
ZrO_2	0.5	2.0	1.0	—	—	—	1.5	—
TiO_2	—	—	1.0	0.5	—	1.5	2.0	—
Dichte (g/cm^3)	2.50	2.40	2.51	2.45	2.39	2.46	2.51	2.39
Glasübergangs- temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	621	629	676	691	719	571	662	670
Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure	○	○	○	○	○	○	○	○
Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure	○	○	○	○	○	○	○	○
Beständigkeit gegen Entglasung	○	○	○	○	○	○	○	○
$10^{2.5}$ Poise- Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	1592	1611	1604	1621	1623	1625	1505	1594

D 36 80 367 71

Tabelle 2

(Gew.%)

Probe Nr. Zusammensetzung	erfindungs gemäße Proben	
	9	10
SiO_2	63.5	61.5
Al_2O_3	19.0	18.5
B_2O_3	8.5	9.0
MgO	0.2	—
CaO	6.8	3.0
BaO	0.5	0.5
SrO	1.0	5.0
ZnO	—	1.0
ZrO_2	0.5	0.5
TiO_2	—	1.0
Dichte (g/cm^3)	2.39	2.45
Glasübergangs- temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	701	668
Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure	○	○
Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure	○	○
Beständigkeit gegen Entglasung	○	○
$10^{2.5}$ Poise- Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	1593	1625

(Gew.%)

Probe Nr. Zusammensetzung	Vergleichsproben			
	11	12	13	14
SiO_2	61.0	62.5	61.0	69.0
Al_2O_3	13.0	13.5	15.0	11.5
B_2O_3	9.5	6.5	5.0	5.5
MgO	5.0	2.0	2.5	1.0
CaO	4.5	6.5	3.0	4.0
BaO	4.0	—	7.0	4.0
SrO	2.0	4.0	5.0	3.0
ZnO	1.0	—	1.5	2.0
ZrO_2	—	—	—	—
TiO_2	—	—	—	—
Dichte (g/cm^3)	2.54	2.47	2.63	2.50
Glasübergangs- temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	650	682	697	660
Widerstandsfähigkeit gegen Salzsäure	○	△	○	○
Widerstandsfähigkeit gegen gepufferte Fluorwasserstoffsäure	○	×	○	○
Beständigkeit gegen Entglasung	×	×	○	×
$10^{2.5}$ Poise- Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)	1570	1507	1620	1705

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein alkalifreies Glasssubstrat,
das im wesentlichen kein Alkalimetalloxid enthält, eine
hohe chemische Widerstandsfähigkeit, eine hohe Glas-
übergangstemperatur und eine ausgezeichnete Schmelzbar-
keit und Beständigkeit gegen Entglasung besitzt, wobei
das alkalifreie Glassubstrat im wesentlichen kein
Alkalimetalloxid enthält und im wesentlichen aus den
folgenden Gewichtsanteilen besteht: 58,0 bis 68,0 %
 SiO_2 , 10,0 bis 25,0 % Al_2O_3 , 3,0 bis 15,0 % B_2O_3 , 0 bis
2,9 % MgO , 0 bis 8,0 % CaO , 0,1 bis 5,0 % BaO , 0,1 bis
10,0 % SrO , 0 bis 5,0 % ZnO , 0 bis 5,0 % ZrO_2 und 0 bis
5,0 % TiO_2 .

Patentanspruch

- 5 1. Alkalifreies Glassubstrat, bestehend im wesentlichen aus den folgenden Gewichtsanteilen: 58,0 bis 68,0 % SiO_2 , 10,0 bis 25,0 % Al_2O_3 , 3,0 bis 15,0 % B_2O_3 , 0 bis 2,9 % MgO , 0 bis 8,0 % CaO , 0,1 bis 5,0 % BaO , 0,1 bis 10,0 % SrO , 0 bis 5,0 % ZnO , 0 bis 5,0 % ZrO_2 und 0 bis 5,0 % TiO_2 , wobei dieses Substrat im
- 10 wesentlichen kein Alkalimetalloxid enthält.